

Japanese Patent Laid-open Publication No. SHO 60-242749 A

Publication date : December 2, 1985

Applicant : Shingo SHIBATA

Title : INFORMATION COMMUNICATION SYSTEM

5

## 2. Scope of Claims

(1) An information communication system in a contention system such that a resource on a transmission path is shared among a plurality of information processing apparatuses;  
10 wherein all information processing apparatuses, which operate on the same transmission path, monitor the data packet, which is transmitted from arbitrary information processing apparatus and in the case that an ACK return request is included in said data packet, the transmission of a new data packet is started  
15 after it is confirmed that the ACK packet is returned to the information processing apparatus on the transmission side of the corresponding ACK packet.

(2) An information communication system in a contention system such that a resource on a transmission path is shared  
20 among a plurality of information processing apparatuses; wherein all information processing apparatuses, which operate on the same transmission path, monitor the data packet, which is transmitted from arbitrary information processing apparatus and in the case that an ACK return request is included in said  
25 data packet, other information processing apparatuses except

for a destination information processing apparatus of the corresponding data packet store the packet information in associated with said data packet, monitor the ACK packet to be returned from said destination information processing  
5 apparatus, releases said storage under the condition that the packet information of said ACK packet corresponds to said stored packet information and enables the transmission of a new data packet from said other information processing apparatuses just after the time when said storage is released.

10 (3) An information communication system according to claim 2, wherein the storage of the packet information is released after the predetermined time is passed despite whether the return of said ACK packet is confirmed or not.

(4) An information communication system according to claim  
15 2, wherein each information processing apparatus comprises means for detecting the collision of the packet on the transmission path and each information processing apparatus returns said packet as well as defeats the transmitted packet when said collision is detected.

20

(Effect)

In other words, each information processing apparatus always monitors the data on the transmission path. In the case that the data packet including the ACK return request is  
25 transmitted on the transmission path, each information

processing apparatus waits until the ACK packet corresponding to the foregoing ACK return request is returned in fact. Then, after said return of the ACK packet is confirmed, each information processing apparatus starts to transmit a new data.

- 5 Therefore, it is possible to improve the transmission efficiency of the transmission path to the fullest extent as well as to prevent the collision of the ACK packet and the packet, which is transmitted from other information processing apparatuses, reliably.

10

先行技術 ②

特 許 出 願 公 開

日本国特許庁(JP)

特許出願公開

公開特許公報(A) 昭60-242749

Int.Cl.  
H 04 L 11/00

識別記号  
1 0 1

庁内整理番号  
G-7830-5K

公開 昭和60年(1985)12月2日

審査請求 有 発明の数 2 (全6頁)

発明の名称 情報通信方式

特 願 昭59-99555

出 願 昭59(1984)5月17日

発 明 者 柴 田 晋 吾 横浜市戸塚区岡津町897番地56  
出 願 人 柴 田 晋 吾 横浜市戸塚区岡津町897番地56  
代 理 人 弁理士 木村 高久

明 細 書

1. 発明の名称

情報通信方式

2. 特許請求の範囲

(1) 複数の情報処理装置間で、伝送路上の資源を共有するコンタクション方式の packets 通信システムにおいて、任意の情報処理装置から送信されたデータ packets を、同一伝送路上で動作しているすべての情報処理装置が監視し、該データ packets 内に ACK 返送要求が含まれる場合は、該当する ACK packets の送信情報処理装置への返送が確認された後に新たなデータ packets の送信を開始するようにしたことを特徴とする情報通信方式。

(2) 複数の情報処理装置間で、伝送路上の資源を共有するコンタクション方式の packets 通信システムにおいて、任意の情報処理装置から送信されたデータ packets を、同一伝送路上で動作しているすべての情報処理装置が受信し、該データ packets 内に ACK 返送要求が含まれる場合、該データ packets の宛先情報処理装置を除く他の情報処理装置は該データ packets に対応する packets 情報を記憶するとともに前記宛先情報処理装置から返送される ACK packets を監視し、該 ACK packets の packets 情報が前記記憶した packets 情報と対応することを条件に前記記憶を解除し、該記憶が解除された後直ちに前記他の情報処理装置からの新たなデータ packets の送信を可能にするようにしたことを特徴とする情報通信方式。

タ packets の宛先情報処理装置を除く他の情報処理装置は該データ packets に対応する packets 情報を記憶するとともに前記宛先情報処理装置から返送される ACK packets を監視し、該 ACK packets の packets 情報が前記記憶した packets 情報と対応することを条件に前記記憶を解除し、該記憶が解除された後直ちに前記他の情報処理装置からの新たなデータ packets の送信を可能にするようにしたことを特徴とする情報通信方式。

(3) packets 情報の記憶は、前記 ACK packets の返送が確認されたか否かにかかわらず所定時間経過することにより解除されることを特徴とする特許請求の範囲第(2)項記載の情報通信方式。

(4) 各情報処理装置は、伝送路上の packets の衝突を検出する手段を具え、該衝突が検出されたときは送出した packets を破棄するとともに該 packets を再送するようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第(2)項記載の情報通信方式。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

この発明は複数の情報処理装置間でデータの伝送を行なう情報通信方式に関し、特に複数の情報処理装置間で伝送路上の資源を共有するコンテンツ方式の packets 通信システムにおける情報通信方式に関する。

#### 〔従来の技術〕

コンテンツ方式の packets 通信システムは、一般に各情報処理装置は常に伝送路の状態を監視し、伝送路が空いていて、しかも当該情報処理装置が送信要求をもっている場合は直ちに packets の送信を開始するように構成されている。しかし、ここで偶然に他の情報処理装置が同時に packets の送信を開始したとすると、伝送路上で packets の衝突が発生する。この場合、packets のデータは破壊されることになるので送信側情報処理装置ではこの packets の衝突の発生を検出し、必要に応じて同一の packets を再送しなければならない。

このため、packets の受信側では packets のビット誤りを冗長コードなどで検出し、正しく受信した場合は ACK (肯定応答) packets を、また必

要であればビット誤りがあった場合 NAK (否定応答) packets を送信側情報処理装置に返送するという方法がとられている。

しかし、このとき受信側情報処理装置から返送された ACK packets または NAK packets が他の情報処理装置から送信されたデータ packets と衝突することがあり、この衝突が何度も連続すると、ACK packets の返送を待っている送信側情報処理装置ではいくら待っても ACK packets を受信できないことになり、このため送信側情報処理装置は受信側情報処理装置に同一のデータ packets を再送しなければならなくなる。このことは伝送効率の低下をもたらす。

この伝送効率の低下を改善するために、受信側情報処理装置はデータ packets を受信すると直ちに ACK packets を送信するようにし、送信要求のあるその他の情報処理装置は所定の基本時間 (受信側情報処理装置が ACK packets を返送するに充分な最小時間) 待ってから送信を開始するようにした方法がある。この方法によれば上記基本時間

の間 ACK packets は送信側情報処理装置に到着してしまっているので、ACK packets と他の情報処理装置からの packets との間で衝突が発生することはなくなる。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、上記従来の方法には以下に述べるような欠点がある。

第1に、送信要求のある他の情報処理装置は必ず基本時間待たなければならず、その基本時間は伝送路の最大伝播遅延時間に対応して設定されるので、伝送路が長くなった場合は基本時間も長くなって伝送効率が低下する。特に伝送路が長くなった場合、伝送路途中において信号を増幅する必要が生じ、この増幅器の数も複数台必要となることがあり、これら増幅器の内部伝播遅延時間のために最大伝播遅延時間はますます長くなる。更に伝送路上には遅延時間の確定できない要素も含まれており、このために ACK packets と他の情報処理装置から発生された packets との衝突を確実に防止するためには上記最大伝播遅延時間 (基本時

間) を充分な余裕を留めて設定しなければならない。これによって伝送効率はますます低下することになる。

第2に、1つのデータ packets を送受信することと ACK packets を受信するための基本時間を設定し、この間他の情報処理装置は packets の送信を待たなければならないため、特に連続するデータを複数の packets に分割して伝送するような場合には伝送効率を高めることができない。すなわち連続するデータを複数の packets に分割して伝送する場合、これら複数の packets に対して1つの ACK packets を返送すれば充分なのであり、この ACK packets と他の情報処理装置からの packets との衝突を防止すればよいのであるが、上記従来の方法ではこの区別ができず、すべてのデータ packets の送受信に対して基本時間を設定してしまうので、このために伝送効率を低下させる。

この発明は ACK packets と他の情報処理装置から送信された packets との衝突を確実に防止する

とともに高い伝送効率を確保できる情報通信方式を提供するものである。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明においては、任意の情報処理装置から送信されたデータパケットを、同一伝送路上で動作しているすべての情報処理装置が監視し、該データパケット内に ACK 返送要求が含まれる場合は、該当する ACK パケットの返送が前記伝送路上のデータから確認された後に新たなデータパケットの送信を開始するようにしている。

〔作用〕

すなわち、各情報処理装置は伝送路上のデータを常に監視し、伝送路上に ACK 返送要求が含まれるデータパケットが送出された場合は上記 ACK 返送要求に対応する ACK パケットが実際に返送されるまで待ち、該返送が確認された後に新たなデータの送信を開始する。これにより ACK パケットと他の情報処理装置から送信されたパケットとの衝突を確実に防止できるとともに伝送路の伝送効率を最大限向上させることができる。

となるフラグ、DATA はパケットに添えて伝送しようとするデータ部を示し、CRC (cyclic redundancy check) はパケット伝送時の誤り検査に用いる情報を示す。

いま、ADDR = 1 の情報処理装置 2-1 から ADDR = 3 の情報処理装置 2-3 へデータパケット P(DATA) を伝送する場合を考える。情報処理装置 2-1 は伝送路 1 が空いていることを確認するとデータパケット P(DATA) を伝送路 1 に送出する。ここでデータパケット P(DATA) は、アステーションアドレス DA = 3、ソースアドレス SA = 1 であり、また、この場合、データパケットであるので D/A = 1 であり、ACK パケットを要求しているので ARQ = 1 となっている。このデータパケット P(DATA) は宛先情報処理装置である情報処理装置 2-3 に送られるが、このとき情報処理装置 2-2 および 2-4 もこのパケットを受信し、D/A = 1、ARQ = 1 であるので、情報処理装置 2-2 および 2-4 はこのパケット情報を記憶する。

〔実施例〕

第 1 図は、この発明の情報通信方式の一実施例を示したものである。なお、第 1 図は、説明を簡略化するために、伝送路 1 に 4 個の情報処理装置 2-1、2-2、2-3、2-4 を接続したコンタクション方式のパケット通信システムにこの発明を適用した場合を示している。また各情報処理装置 2-1、2-2、2-3、2-4 はそれぞれアドレス ADDR = 1、2、3、4 を有している。各情報処理装置 2-1、2-2、2-3、2-4 間で送受信されるパケットのフレーム構成は第 2 図に示すようになっている。第 2 図において F はパケットの開始または終了を示すフラグ、DA はアステーションアドレス、すなわち宛先情報処理装置のアドレスを示し、SA はソースアドレス、すなわち送信元情報処理装置のアドレスを示し、D/A はパケットがデータパケットである場合は 1、ACK パケットである場合は 0 となるフラグ、ARQ はデータパケットを送出した情報処理装置が ACK パケットの返送を要求する場合 1、それ以外は 0

この後情報処理装置 2-2 および 2-4 は、ARQ = 1 なので、情報処理装置 2-3 から ACK パケットが返送されるのを監視する。ここで情報処理装置 2-2 および 2-4 は情報処理装置 2-3 からの ACK パケットの返送が確認されるまではたとえデータパケットの送信要求があってもデータパケットの送信は行なわない。

情報処理装置 2-3 は情報処理装置 2-1 からデータパケット P(DATA) を受信すると情報処理装置 2-1 に対して ACK パケット P(ACK) を返信する。この ACK パケット P(ACK) は、アステーションアドレス DA = 3、ソースアドレス SA = 1 となっており、また ACK パケットであるので、D/A = 0、ARQ = 1 となっている。情報処理装置 2-2 および 2-4 はこの ACK パケット P(ACK) を監視し、D/A = 0 であるので、先に記憶しているデータパケット P(DATA) のパケット情報と比較する。この比較において、データパケット P(DATA) と ACK パケット P(ACK) のパケット情報は DA、SA、ARQ がそれぞれ一致しているので、情報処理装置 2-

2および2-4は、情報処理装置2-3から2-1にACKパケットが返送されたことを知り、その後自装置の送信要求を実行する。

このようにすれば情報処理装置2-3から返送されるACKパケットP(ACK)が他の情報処理装置2-2、2-4から送出されるデータパケットを衝突することなく、また情報処理装置2-2および2-4は情報処理装置2-3からACKパケットP(ACK)が送出された後直ちにデータパケットを送出することができ、伝送効率を最大限に向上させることができる。また情報処理装置2-2および2-4がデータパケットの送出を持つ時間は伝送路の特性および宛先装置である情報処理装置2-3の packets 処理時間により依存しており、基本的な定数は存在しないので、コンテンション方式のいかなる伝送系にも適用できる。

また、情報処理装置2-1が2-3へデータパケットを送るとき、ARQ=0としておけば情報処理装置2-2および2-4はそのデータパケットを無視するので、情報処理装置2-2および2-

4は伝送路1が空けばすぐにデータパケットの送出が可能になる。このようにACKパケットを必要としない伝送手順も混在させることができ、各情報処理装置は効率のよいデータパケットの送受信が可能となる。

なお、情報処理装置2-3が何らかの原因でACKパケットを返送しない場合は、情報処理装置2-2および2-4はデータパケットを送出することができなくなるが、この場合は所定の時間経過後にタイムアウトとし、ACKパケットの返送が確認されなくてもデータパケットの送出を可能にするという構成をとればよい。

第3図はこの発明の情報通信方式の一実施例の送信アルゴリズムをフローチャートで示したものである。第3図において、送信要求があると、ステップ10でACKパケット(持ち他の装置が宛先のデータパケットを受信し、かつこのデータパケットがARQ=1であり、しかも未だ宛先装置からACKパケットが返送されていない、またタイムアウトともなっていない状態)であるか否かの判断

を行ない、ここでACKパケット持ちでないステップ11に移行する。またステップ10でACKパケット持ちであると判断されるとステップ12に分岐し、ACKパケット持ちになってから所定の時間が経過したか否か、すなわちタイムアウトか否かの判断を行なう。このステップ12でタイムアウトと判断されるとステップ13でACKパケット持ちをリセットし、ステップ11に移行する。またステップ12でタイムアウトでないとは判断されると再びステップ10に戻る。

ステップ11では、伝送路が空きであるか否かの判断を行なう。ここで伝送路が空きていないとは判断されると再びステップ10に戻るが、空きであると判断されると、ステップ14に移行してデータパケットの送信を行ない、次にステップ15で衝突が発生したか否かの判断を行ない、衝突が発生していると判断されると、ステップ16に分岐して再試行のためのインターバルをとり再びステップ10に戻るが、衝突が発生しないと、ステップ17に移行し、ACKパケットを受信した後この

送信アルゴリズムを終了する。

第4図は上記送信アルゴリズムに対応した受信アルゴリズムをフローチャートで示したものである。第4図において、受信要求があると、ステップ20でまずデータパケットの受信か否かの判断を行ない、データパケットの受信であるとステップ21に分岐してアスティネーションアドレスDAが自装置に対応するものか否かの判断を行なう。ここで、自装置に対応するものであると、ステップ22に移行して、データパケットからデータを取り出す処理を実行し、その後ステップ23でACKパケットの送出処理を実行してステップ20に戻る。

また、ステップ21においてアスティネーションアドレスDAが自装置に対応するものでないと判断されると、ステップ24に移行し、ARQ=1であるか否か、すなわちACKパケットの返送要求があるか否かの判断を行なう。この判断において、ARQ=1でないとはステップ20に戻るが、ARQ=1であると、ステップ25に移行し、ACKパケッ

ト持ちをセットし、ステップ20に戻る。

また、ステップ20の判断において、データパケットの受信でない場合はステップ26に移行し、次にACKパケットの受信か否かの判断を行なり。ここでACKパケットの受信でない判断されるとステップ20に戻るが、ACKパケットの受信であると判断されると、ステップ27に移行し、ACK持ちをリセットした後この受信アルゴリズムを終了する。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、データパケットの衝突は起る可能性はあるが各情報処理装置がACKパケットを監視することによってACKパケットがデータパケットとは衝突せず、しかもいかなる伝送遅延をもつ伝送路でもつかうことができるため、従来無差別に送信パケットが伝送路上に加えられる方式および基本時間を持ってACKパケットを返送する方式と比較してより広い伝送系で伝送効率が向上する利点を持っている。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の情報通信方式の一実施を示すブロック図、第2図は同実施例で用いる送受信パケットのフレーム構成を示す図、第3図はこの発明に係わる送信アルゴリズムの一例を示すフローチャート、第4図は第3図の送信アルゴリズムに対応する受信アルゴリズムを示すフローチャートである。

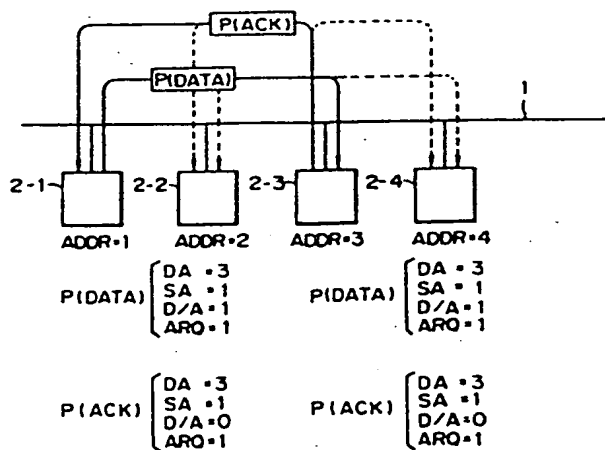
1…伝送路、2-1、2-2、2-3、2-4

…情報処理装置、

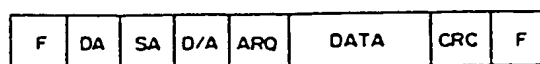
出願人代理人 木村 高久



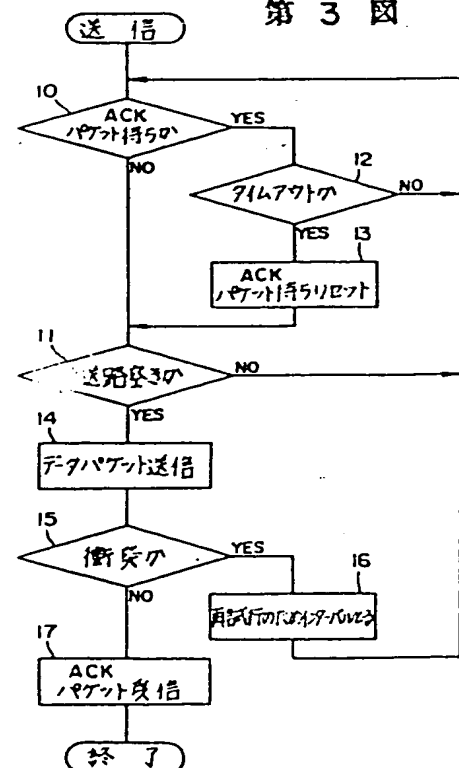
第1図



第2図



第3図



第 4 図

